

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2002年 8月30日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-254937  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-254937]

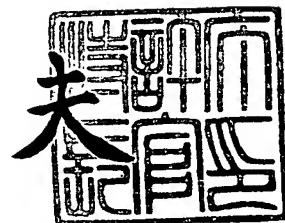
出願人 住友大阪セメント株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2003年12月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3103190

【書類名】 特許願

【整理番号】 PH140057

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区 6 番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

【氏名】 篠崎 稔

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区 6 番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

【氏名】 斉藤 勉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区 6 番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

【氏名】 菅又 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000183266

【氏名又は名称】 住友大阪セメント株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098383

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 純子

【選任した代理人】

【識別番号】 100116687

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 爾

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 075008**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学素子を内蔵するケースと、該光学素子に対して該ケースの外部から導入される光ファイバとを接続した光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、

該光ファイバを挿入し、挿入方向の中間部において半田により該光ファイバを固定可能な固定用パイプを有し、

該中間部が該ケースの外側に位置するように、該固定用パイプを該ケースに取り付け、

該光ファイバの被覆部を除去したストリップ部が少なくとも該中間部に位置すると共に、該光ファイバの被覆部が該中間部より該ケースと反対側に位置するように、該固定用パイプ内に該光ファイバを内在させ、

該固定用パイプにおける該中間部より該ケースと反対側の部分を冷却しながら、該光ファイバを固定用パイプに半田で固定することを特徴とする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該冷却の方法は、該固定用パイプに接触された吸熱部材により行なうことを特徴とする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該吸熱部材は、該固定用パイプを挟持する機構を有することを特徴とする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該冷却の方法は、圧縮空気を該固定用パイプに噴き付けることにより行なうことを特徴とする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該光ファイバのストリップ部の表面は、メタライズ処理が施されていることを特徴とする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光学素子を内蔵した光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法に関し、特に、光変調器モジュールなどのように、光学素子である光変調器とそれを内蔵するケースとの内部空間が短尺化された光学素子モジュールにおける、光ファイバの固定方法に関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

近年の高速、大容量の情報通信に係る需要の高まり対応して、光通信の高密度波長多重（DWDM）化が進展している。このため、光変調器などの光学素子を多数組み合わせる必要があり、特に、これら光学素子を内蔵した光学素子モジュールの各々を小型化することにより、装置全体の肥大化を防止し、全体をコンパクトにすることが求められている。


光学素子モジュールの小型化のためには、光学素子モジュールの外形を規定するケースの小型化が必要であり、光学素子自体の小型化はもとより、光学素子とケースの側板との距離も短尺化しなければならない。

**【0 0 0 3】**

他方、光学素子モジュールには、ケース内に内蔵された光学素子と、ケース外から導入される光ファイバとを光学的に結合させることが必要となり、ケース側板を光ファイバが貫通する部分においては、光ファイバを固定し、またケース内部を密封するために、光ファイバを半田などで固定することが行なわれている。

**【0 0 0 4】**

図 1 は、光学素子である光変調器を内蔵した光変調器モジュールについて、該



モジュールにおける光ファイバの固定方法の従来例を示す図である。接続構造を分かり易くするために、図1においては、ケース10の側板11近傍の光学素子1と光ファイバ5の様子のみを図示している。

光変調器1は、光導波路など光回路が形成されたチップ2と、該チップ2とキャピラリ4と接合を補助するための補強板3から構成される。キャピラリ4は、光ファイバ5を貫通して保持するための部材であり、キャピラリ4と光変調器1、また、キャピラリ4と光ファイバ5は、光学的な位置決め行なった後、接着剤などで各々接合される。

#### 【0005】

光変調器1は、モジュールを構成するためのケース10の内部に固定され、光ファイバ5は、ケース10の側板11を貫通して、ケースの外部に導出されている。通常、ケース側板11には、光ファイバを固定するための固定用パイプ8が装着されており、光ファイバ5は、該固定用パイプ8の中を更に貫通するように構成される。また、固定用パイプ内における光ファイバの位置決めを行なうため、2つに分割（図1においては上下に分割）されたスリーブ（割りスリーブ）9により光ファイバの被覆部6を挟み込むようにして、該割りスリーブ9を固定用パイプ8内に挿入する。

#### 【0006】

さらに、光ファイバ5は、固定用パイプ8の先端部において、半田7により固定され、ケース10の内部を密封状態に維持することとなる。このような半田7による光ファイバの固定を助けるため、光ファイバ5の表面にはメタライズ処理が施されており、半田との接着性が改善されている。

#### 【0007】

このように、ケース内部において光ファイバを半田固定するものにおいては、固定用パイプ8がケース内部に突き出し、光学素子である光変調器1とケース側板11との間を、一定の距離以下に近接させることが不可能となり、光学素子モジュールの小型化が困難なものとなる。

他方、光ファイバを保護するために、ポリエチレン、ナイロンなどの材料で構成された被覆部6が光ファイバ5に設けられており、ケース外部において光ファ

イバを半田固定する場合には、該半田の熱が該被覆部に伝達され、被覆材料の変質を来し、被覆部としての機能が劣化するという問題を生じていた。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上述した問題を解決し、光ファイバの被覆部の劣化を防止すると共に、光学素子モジュールの小型化を可能にする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法を提供することである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明では、光学素子を内蔵するケースと、該光学素子に対して該ケースの外部から導入される光ファイバとを接続した光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該光ファイバを挿入し、挿入方向の中間部において半田により該光ファイバを固定可能な固定用パイプを有し、該中間部が該ケースの外側に位置するように、該固定用パイプを該ケースに取り付け、該光ファイバの被覆部を除去したストリップ部が少なくとも該中間部に位置すると共に、該光ファイバの被覆部が該中間部より該ケースと反対側に位置するように、該固定用パイプ内に該光ファイバを内在させ、該固定用パイプにおける該中間部より該ケースと反対側の部分を冷却しながら、該光ファイバを固定用パイプに半田で固定することを特徴とする。

#### 【0010】

請求項1に係る発明により、固定用パイプと光ファイバを半田により接合する際でも、半田の熱が光ファイバの被覆部に伝達するのを阻止でき、該被覆部の劣化を防止することが可能となる。しかも、半田による接合部がケースの外側にあるため、ケース内部への固定用パイプの不要な突出がなく、光学素子とケース側板を近接することが可能となり、光学素子モジュールの小型化も可能となる。

#### 【0011】

また、請求項2に係る発明では、請求項1に記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該冷却の方法は、該固定用パイプに接触された吸熱部材により行なうことを特徴とする。

**【0012】**

請求項2に係る発明により、固定用パイプに吸熱部材を接触させるだけで、半田の熱を該吸熱部材に逃がすことが可能となり、ケースや固定用パイプなどに特段の変更を付加することなく、簡単な構成により、光ファイバの被覆部の劣化を防止することが可能となる。しかも、該吸熱部材は固定用パイプに接触しているだけであるため、半田固定作業後は、必要に応じて該吸熱部材を除去することが可能であり、光学素子モジュールの小型化の妨げにもならない。

**【0013】**

また、請求項3に係る発明では、請求項2に記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該吸熱部材は、該固定用パイプを挟持する機構を有することを特徴とする。

**【0014】**

請求項3に係る発明により、吸熱部材に挟持機構が付いているため、固定用パイプに対して吸熱部材を、容易に着脱することが可能となり、半田固定の作業効率の向上が達成できる。

**【0015】**

また、請求項4に係る発明では、請求項1に記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該冷却の方法は、圧縮空気を該固定用パイプに噴き付けることにより行なうことを特徴とする。

**【0016】**

請求項4に係る発明により、圧縮空気により固定用パイプを局所的に冷却するため、固定用パイプに対し非接触状態で冷却することが可能となる。このため、固定用パイプに機械的負荷をかけて、固定用パイプを傷付けるなどの弊害を除去でき、しかも、上述したような吸熱部材などの補助具を着脱するなどの手間もないため、一層の作業効率の向上が達成される。

**【0017】**

また、請求項5に係る発明では、請求項1乃至4のいずれかに記載の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該光ファイバのストリップ部の表面は、メタライズ処理が施されていることを特徴とする。



**【0018】**

請求項5に係る発明により、上述した請求項1乃至4に係る効果に加え、光ファイバのストリップ部の表面がメタライズ処理されているため、半田との接合性が改善され、ケース内の密封性の向上、半田固定作業の短時間化が図られる。

**【0019】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明を好適例を用いて詳細に説明する。

なお、以下の実施例では、光学素子として光変調器を用いたものを例示するが、本発明は、光変調器に限らず、半導体レーザーなどの光源や受光素子など各種の光学素子をモジュール化するものに適用できることは言うまでもない。

図2は、本発明を適用する光変調器モジュールの断面図であり、図1と同様に、ケース10の側板11の近傍における光変調器1及び光ファイバ5に係る構造を説明する図である。図1と同じ部材については、図2においても同一の符号を付している。

**【0020】**

図2が示すように、ケース側板11においては、固定用パイプ21が固定されており、該固定用パイプ21内には光ファイバ5が内在されている。

固定用パイプの中間部（パイプの中央に厳密に配置される必要はない）には、開口23が形成されており、半田固定の際には、該開口23より、半田が固定用パイプ21内に注入され、固定用パイプの内壁と光ファイバ5との間を固定・封止する。

半田固定部においては、半田との接合性を良くするため、光ファイバを金属膜で被覆するなど、メタライズ処理を施すことが望ましい。

**【0021】**

固定用パイプ21の他端（ケースと反対側）には、割りスリーブを介して光ファイバの被覆部6が挟んで保持されている。割りスリーブで挟むことにより光ファイバを固定用パイプ21の中心に保持できる。さらに、必要に応じて、図示していないファイバスリーブを該被覆部の外周に設け、該ファイバスリーブを割りスリーブにより挟持するよう構成しても良い。

**【0022】**

本発明の特徴は、図2の矢印Aに示す固定用パイプ21の部位を冷却することである。これは、固定用パイプの開口23において半田固定作業を行なう際に、半田の熱が固定用パイプを介して光ファイバの被覆部6に伝達し、被覆部の性能劣化を来たすことを防止している。

つまり、開口23から固定用パイプ21を伝達する熱は、部位Aにより冷却され、被覆部6には伝達されないためである。

**【0023】**

部位Aの冷却方法について説明する。

第1の方法としては、図3に示すように、アルミなどの熱伝導性の高い材料により挟み状の吸熱部材を利用する。

吸熱部材は、挟持アーム30、31を支点軸32を中心に回動可能に構成すると共に、バネ等の弾性部材33により、挟持アーム30、31の一端に挟持力を発生させている。

挟持する部分においては、固定用パイプとの密着性を高めるため、固定用パイプの外形と同程度の凹部34が形成されている。

**【0024】**

図3の吸熱部材の利用方法は、半田固定作業を行なう前に、該吸熱部材の凹部34により固定用パイプ21の部位Aを挟持し、通常の半田固定作業を行なう。その後、該吸熱部材を該固定用パイプ21から取り外し作業が完了する。

吸熱部材は、挟持アーム30、31が有する熱容量により半田の熱を吸収する。挟持アームに持たせる熱容量としては、基本的に、半田固定作業中に固定用パイプを伝達する熱量を吸収しても、光ファイバの被覆部の性能に影響を及ぼさない範囲の温度に留まるように設計される。例えば、目安として、図1に示すような従来の半田固定作業においては、ケース内に位置する固定用パイプ8の先端で発生した熱は、ケースの側板11でほとんど吸収され、光ファイバの被覆部6に影響を与えないことから、ケースの側板と同程度の熱容量に設定すること望ましい。

また、吸熱部材の形状は、上述した挟み状のものに限らず、単に、熱伝導性の

高い材料により棒状部材を形成し、該部材を固定用パイプに接触させるだけでも、被覆部の劣化をある程度防止することが可能である。

#### 【0 0 2 5】

部位 A の冷却する他の方法としては、圧縮空気などの空気を部位 A に吹き付けることにより冷却する方法がある。特に、圧縮空気を利用することにより、局所的に空気を送風することが可能であり、しかも、圧縮空気が膨張する際に、より効果的に固定用パイプの熱を奪うため、高い冷却効果を実現できる。

#### 【0 0 2 6】

さらに、図 2 の割りスリーブ 2 2 に断熱効果を持たせることにより、固定用パイプを伝達する熱が、光ファイバの被覆部 6 に伝達されることを抑制することも可能となり、上述の構成と相俟って、より高い光ファイバの被覆部の劣化防止が可能となる。

以上、本発明の実施例について述べたが、本発明は上述の実施例の範囲に限定されるものではなく、光学素子モジュールにおける光ファイバの固定に際し、半田の熱による光ファイバの被覆部の劣化を防止する上で、上述した技術的構成を当該技術分野において周知の技術で代替したものについても、本発明の範囲内に含むものである。

#### 【0 0 2 7】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法によれば、半田固定作業時の半田の熱による光ファイバの被覆部の劣化を防止すると共に、光学素子モジュールの小型化を実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の光変調器モジュールのケース側板近傍の構造を示す図

【図 2】本発明の光変調器モジュールのケース側板近傍の構造を示す図

【図 3】吸熱部材の構造を示す図

##### 【符号の説明】

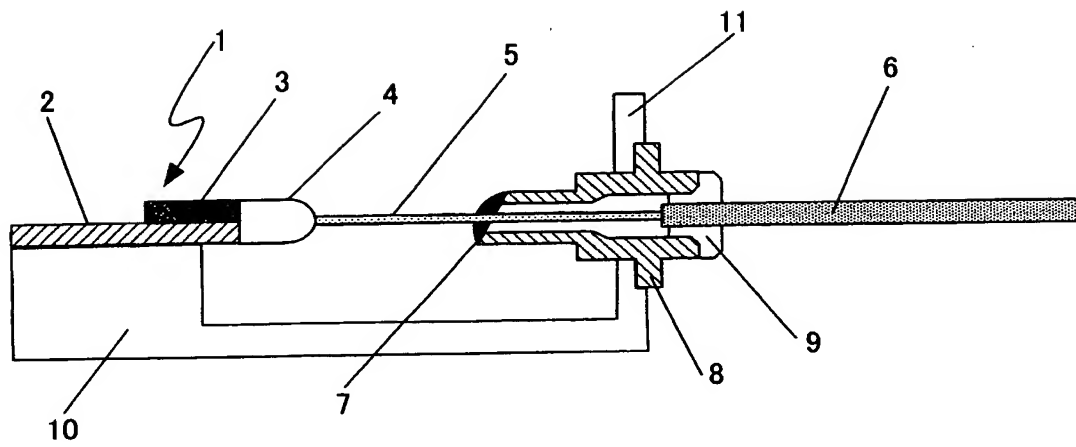
1 光変調器

2 チップ

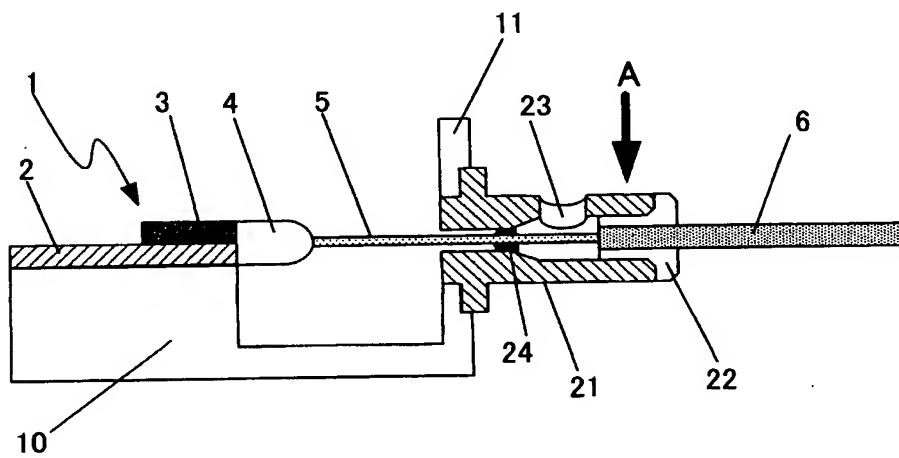
- 3 補強板
- 4 キャピラリ
- 5 光ファイバ
- 6 光ファイバの被覆部
- 7, 2 4 半田
- 8, 2 1 固定用パイプ
- 9, 2 2 割りスリーブ
- 2 3 開口

【書類名】 図面

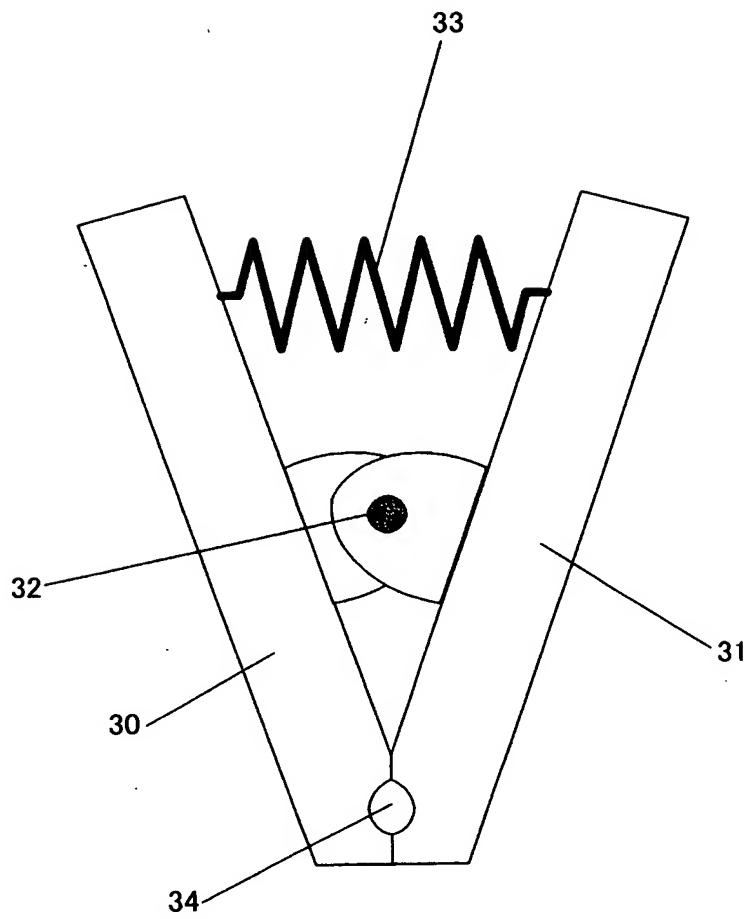
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**【書類名】 要約書****【要約】****【課題】**

光ファイバの被覆部の劣化を防止すると共に、光学素子モジュールの小型化を可能にする光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法を提供すること。

**【解決手段】**

光学素子を内蔵するケース 10 と、該光学素子 1 に対して該ケースの外部から導入される光ファイバ 5 とを接続した光学素子モジュールにおける光ファイバの固定方法において、該光ファイバを挿入し、挿入方向の中間部において半田により該光ファイバを固定可能な固定用パイプ 21 を有し、該中間部が該ケースの外側に位置するように、該固定用パイプを該ケースに取り付け、該光ファイバの被覆部を除去したストリップ部が少なくとも該中間部に位置すると共に、該光ファイバの被覆部が該中間部より該ケースと反対側に位置するように、該固定用パイプ内に該光ファイバを内在させ、該固定用パイプにおける該中間部より該ケースと反対側の部分 A を冷却しながら、該光ファイバを固定用パイプに半田で固定することを特徴とする。

**【選択図】 図 2**

特願 2 0 0 2 - 2 5 4 9 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 2 6 6 ]

- |          |                        |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 1 年    7 月 2 4 日 |
| [変更理由]   | 住所変更                   |
| 住 所      | 東京都千代田区六番町六番地 2 8      |
| 氏 名      | 住友大阪セメント株式会社           |
|          |                        |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 1 年    8 月 2 3 日 |
| [変更理由]   | 住所変更                   |
| 住 所      | 東京都千代田区六番町 6 番地 2 8    |
| 氏 名      | 住友大阪セメント株式会社           |